

F4

①

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

Int. Cl.:

G 01 p

G 01 d

Deutsche Kl.: 42 o, 13/10

②

⑩

⑪

⑫

⑬

⑭

Offenlegungsschrift 1523 231

Aktenzeichen: P 15 23 231.2 (S 97100)

Anmeldetag: 14. Mai 1965

Offenlegungstag: 22. Mai 1969

Ausstellungspriorität: —

⑮

⑯

⑰

⑱

Unionspriorität

Datum:

14. Mai 1964

Land:

V. St. v. Amerika

Aktenzeichen:

367455

⑤A

Bezeichnung:

Vorrichtung zur optischen Anzeige der Drehgeschwindigkeit und Winkelstellung einer Welle

⑥I

Zusatz zu:

⑥J

Ausscheidung aus:

⑦I

Anmelder:

Sequential Electronic Systems Inc., Elmsford, N. Y. (V. St. A.)

Vertreter:

Birkenfeld, Dr.-Ing. Erich; Birkenfeld, Dipl.-Ing. Helmut;
Patentanwälte, 5000 Köln-Lindenthal

⑦J

Als Erfinder benannt:

Marcus, Daniel H., Nanuet, N. Y. (V. St. A.)

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 5. 4. 1968

BEST AVAILABLE COPY

DT 1523 231

© 5. 69 909 821/677

9/80

1523231

Anlage
zur Eingabe vom 13. Mai 1965 VA.

Aktenzeichen
Name d. Anm. Sequential Electronic
Systems, Inc.

Dr. Expl.

Vorrichtung zur optischen Anzeige der Drehgeschwindigkeit und Winkelstellung einer Welle.

Die Erfindung betrifft eine optische Anzeigevorrichtung, mit der die Drehgeschwindigkeit und Winkelstellung einer Welle unter Verwendung von zwei sinusförmigen Signalen festgestellt werden kann. Dabei sind die beiden sinusförmigen Signale um 90° gegeneinander verschoben.

Die Erfindung verbessert solche bekannten Vorrichtungen, die unter dem Namen optische Tachometer bekannt sind. Solche Vorrichtungen verwenden eine Kreisbahn, auf der sich abwechselnd dunkle und helle Flächenabschnitte aneinanderreihen. Diese Bahn wird auf die eine Seite einer Glasscheibe nahe an deren Umfang aufgedruckt. Die Scheibe wird auf eine Motorwelle aufgesetzt, so daß sich die Kreisbahn mit der Motorwelle dreht. Die dunklen und hellen Abschnitte sind im allgemeinen sehr schmal. Eine Fotozelle wird auf die eine Seite und eine Lichtquelle auf die andere Seite der Kreisbahn gestellt, so daß die Bahn das von der Lichtquelle abgehende Licht unterbricht. Zusätzlich wird noch eine ortsfeste Bahn aus abwechselnd dunklen und hellen Flächenabschnitten zwischen die Lichtquelle und die sich bewegende Kreisbahn oder zwischen diese und die Fotozelle gestellt. Bei der Drehung der Kreisbahn zusammen mit der Welle schwankt somit das von der Fotozelle aufgenommene Licht kontinuier-

908821/0677

lich. Die Fotozelle gibt eine sinusförmige Spannung ab, deren Phase und Frequenz eine Information sind hinsichtlich der Winkelstellung und der Drehgeschwindigkeit der Welle.

Für viele Regelzwecke soll die Anzeigevorrichtung zwei um 90° gegeneinander verschobene Signale abgeben. Das heißt, man wünscht eine Sinuswelle und eine Kosinuswelle, die beide ein Maß für die Winkelstellung und die Drehgeschwindigkeit der Welle sind.

Eine solche Zweifach-Anzeige läßt sich auch schon durch Abänderung bekannter Anzeigevorrichtungen erreichen. Zum Beispiel ordnet man zwei Blenden an, durch die das Licht auf zwei getrennte Fotozellen auftrifft. Dadurch erhält man zwei Signale von zwei voneinander getrennten Vorrichtungen. Durch Verstellen einer der Blenden kann man die Ausgangsspannung der zugehörigen Fotozelle um 90° gegenüber der Ausgangsspannung der anderen Fotozelle verstellen. Jedoch liegt eine Schwierigkeit darin, daß man nicht die gewünschte und bei vielen Regelungen erforderliche Genauigkeit erhält. Diese Genauigkeit ist besonders dann notwendig, wenn Motore bis auf sehr geringe Geschwindigkeiten und bis auf die Geschwindigkeit Null herabgeregelt werden müssen. Geschwindigkeit Null bedeutet, daß die Winkelstellung der Welle geregelt werden muß. Ein Taumeln der Scheibe, im Glas vorhandene Welligkeit, eine Exzentrizität beim Aufsetzen der Scheibe auf die Welle und viele andere Umstände können Schwankungen zwischen den beiden Signalen auslösen, so daß ein Phasenunterschied von 90° nicht konstant beibehalten werden kann.

Der Erfindung liegt damit die Ausbildung einer optischen Anzeigevorrichtung zugrunde, die zwei Ausgangssignale erzeugt, zwischen denen ein konstanter Phasenabstand vorliegt.

Die Erfindung betrifft insbesondere eine solche Vorrichtung, bei der die Ausgangssignale ihren Phasenabstand bei allen Scheibenstellungen (Winkelstellungen der Welle) beibehalten.

Insbesondere betrifft die Erfindung eine einfache Vorrichtung, die zwei um 90° auseinanderliegende Signale liefert.

Schließlich betrifft die Erfindung noch eine Vorrichtung, die zwei derartige Signale bei allen möglichen Drehgeschwindigkeiten der Welle, einschließlich der Geschwindigkeit Null, erzeugt.

Die erfindungsgemäße optische Anzeigevorrichtung hat besondere Bedeutung bei der Regelung von niedrigen Geschwindigkeiten und der Geschwindigkeit Null, wobei eine feine Unterteilung der Kreisbahn erforderlich ist, um im Ausgangssignal eine möglichst hohe Frequenz zu erzielen.

Das Verlangen nach zwei Signalen, die genau um 90° auseinanderliegen, ist besonders bedeutungsvoll beim Betrieb von Regelanlagen für niedrige Geschwindigkeiten und für die Geschwindigkeit Null. Die vorliegende Erfindung läßt sich jedoch auch dann nutzbringend anwenden, wenn andere als solche niedrigen Drehgeschwindigkeiten geregelt werden. Um $\pm 90^\circ$ verschobene Signale wurden bereits im Zusammenhang mit Tachometerscheiben verwandt, um damit die Frequenz des Ausgangssignales zu erhöhen. Um 90° auseinanderliegende Ausgangssignale verwendet man auch zum Erzielen einer hohen Auflösung des Ausgangssignales von solchen optischen Anzeigevorrichtungen, wenn die Kreisbahn der dabei verwandten Scheibe sehr fein unterteilt ist. Die erfindungsgemäße Vorrichtung läßt sich somit bei optischen Anzeigevorrichtungen verwenden, bei denen die Kreisbahnen fein oder

auch grob unterteilt sind.

Erfindungsgemäß ist die optische Anzeigevorrichtung mit einem Strahlzerteiler versehen, der sich zwischen der rotierenden und der feststehenden Kreisbahn befindet. Der Strahlzerteiler empfängt einen Hauptlichtstrahl, der durch die rotierende Kreisbahn durchtritt. Ungefähr 30 % des Lichtes tritt unmittelbar als erster Hilfsstrahl durch den Strahlzerteiler durch und trifft auf eine erste ortsfeste Kreisbahn auf. Hinter dieser ersten ortsfesten Kreisbahn liegt eine erste Fotozelle. Ungefähr weitere 30 % des Lichtes werden durch den Strahlzerteiler, im allgemeinen um 90° , abgelenkt und bilden einen zweiten Hilfsstrahl. Dieser Hilfsstrahl tritt dann auf eine zweite ortsfeste Kreisbahn und auf eine zweite Fotozelle auf, die sich hinter dieser befindet. Die zweite Bahn wird in ihrer Ebene so gedreht, daß sie den zweiten Hilfsstrahl derart auffängt, daß ein Signal entsteht, das gegenüber dem aus dem ersten Hilfsstrahl abgeleiteten Signal um 90° verschoben ist. Auf diese Weise wird aus dem einzigen durch die rotierenden Kreisbahn durchtretenden Strahl sowohl das Sinus- als auch das Kosinussignal erzeugt. Ungefähr 40 % des Lichtes werden durch die Beschichtung des Strahlzerteilers absorbiert. Auf diese Weise werden alle Phasenschwankungen zwischen den beiden Signalen, die durch ein Taumeln der Scheibe oder durch Oberflächenunregelmäßigkeiten hervorgerufen werden könnten, vollständig vermieden, da ein einziger durch die Scheibe durchtretender Lichtstrahl beide Ausgangssignale erzeugt. Wenn die Lage des Strahlzerteilers einmal richtig festgelegt und die beiden ortsfesten Bahnen so eingestellt sind, daß die beiden Ausgangssignale genau um 90° auseinanderliegen, wird dieses Phasenverhältnis konstant beibehalten.

Da die Erfindung im allgemeinen bei fein unterteilten Bahnen ver-

wandt wird, setzt man im allgemeinen eine Linse zwischen die rotierende und die ortsfesten Bahnen und damit zwischen die rotierende Bahn und den Strahlzerteiler. Hierdurch wird genügend Raum geschaffen, um den Strahlzerteiler zwischen die rotierende Kreisbahn und die beiden ortsfesten Bahnen einzuschieben.

Die Erfindung wird nun am Beispiel der in der Zeichnung gezeigten Ausführungen erläutert.

Die Fig. 1 ist eine schematische Darstellung einer bekannten Anzeigevorrichtung, bei der eine ortsfeste Blende und eine rotierende Kreisbahn zum Erzeugen eines sinusförmigen Signals verwandt werden, dessen Frequenz eine Funktion derjenigen Geschwindigkeit ist, mit der die rotierende Kreisbahn an der Blende vorbeiläuft.

Die Fig. 2 ist eine schematische Darstellung einer etwas komplizierteren bekannten Vorrichtung, bei der eine ortsfeste Bahn und eine rotierende Kreisbahn zwischen einer Lichtquelle und einer Fotozelle angeordnet sind, so daß sich ein Ausgangssignal mit einer etwas höheren Amplitude als bei der Vorrichtung nach Fig. 1 erzielen läßt.

Die Fig. 3 ist eine schematische Darstellung einer Abwandlung der Vorrichtung nach Fig. 2, wobei eine Linse zwischen der rotierenden Kreisbahn und der ortsfesten Bahn liegt, so daß die beiden Bahnen zu einem noch zu erläuternden Zweck weiter auseinandergerückt werden können.

Die Fig. 4 ist eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen

optischen Anzeigevorrichtung, wobei die erfindungsgemäße Verbesserung zum Erzielen von zwei um 90° verschobenen Signalen bei der in Fig. 3 gezeigten Vorrichtung verwandt wird.

Fig. 1 zeigt eine Glasscheibe 10, die auf einer Welle 11 befestigt ist, deren Winkelstellung und Drehgeschwindigkeit gemessen werden sollen. Die Welle 11 liefert somit den Eingangswert für die optische Anzeigevorrichtung. Eine Kreisbahn 12 mit abwechselnd hellen Abschnitten 12a und dunklen Abschnitten 12b wird nahe am Umfang der Scheibe 11 auf eine Scheibenseite aufgedruckt. Eine Lichtquelle 13, eine Platte 14 mit einer Blende 14a und eine Fotozelle 15 werden in einer Linie derart angeordnet, daß das von der Lichtquelle 13 abgestrahlte Licht durch die Blende 14a und die Kreisbahn 12 durchtritt und dann auf die Fotozelle 15 auftrifft, so daß diese ein elektrisches Ausgangssignal bildet. Die Abmessungen der Blende 14a sind auf die Abmessungen der dunklen und der hellen Abschnitte 12b und 12a abgestimmt. Wenn dann ein dunkler Abschnitt 12b der Blende 14a gegenüberliegt, trifft ein Lichtminimum auf die Fotozelle 15 auf; wenn dann ein heller Abschnitt 12a der Blende 14a gegenüberliegt, trifft praktisch das gesamte durch die Blende 14a durchtretende Licht auf die Fotozelle 15 auf. Bei einer Drehung der Welle 11 schwankt das auf die Fotozelle 15 auftretende Licht zwischen einem Maximum, wenn der Blende 14a ein heller Abschnitt 12a gegenüberliegt, und einem Minimum, wenn der Blende 14a ein dunkler Abschnitt 12b gegenüberliegt. Die Ausgangsspannung der Fotozelle 15 ist wellenförmig. Die Frequenz dieser Spannung hängt von der Drehgeschwindigkeit der Welle 11 ab. Innerhalb des Winkelabstandes zwischen einem dunklen Abschnitt und einem hellen Abschnitt 12b und 12a hängt die Phase des von der Fotozelle 15 erzeugten Ausgangssignales von der Winkelstellung der Wel-

909821/0677

7
 le 11 ab. Die Wellenform dieses Ausgangssignals liegt im Bereich zwischen einem abgerundeten Sägezahn und einer guten Sinuswelle. Dies hängt von der Relativlage und dem Abstand zwischen Blende, Scheibe und Fotozelle ab. Die folgende Beschreibung geht davon aus, daß die Sinuswellen einen nur geringen Oberwellengehalt haben.

Die in Fig. 2 gezeigte optische Anzeigevorrichtung arbeitet praktisch genauso wie die Vorrichtung nach Fig. 1. Eine ortsfeste Bahn aus abwechselnd hellen Abschnitten 24a und dunklen Abschnitten 24b wird statt der die Blende 14s aufweisenden Platte 14 verwandt. Auf diese Weise erhält man eine Vielfach-Blende und die Menge des auf die Fotozelle 25 auftreffenden Lichtes wird erhöht, so daß auch das endgültig erzielte sinusförmige Ausgangssignal eine größere Amplitude als bei Fig. 1 hat. Bei Drehung der Scheibe 20 läuft die rotierende Kreisbahn 22 zwischen der ortsfesten Bahn 24 und der Fotozelle 25 durch und es entsteht ein "Pfahlzaun"-Effekt. Hierdurch wird das von der Lichtquelle 23 abgestrahlte Licht praktisch vollständig von der Fotozelle 25 abgehalten, wenn ein dunkler Abschnitt 22b hinter einem hellen Abschnitt 24a liegt, und die Fotozelle 25 erhält ein Lichtmaximum, wenn ein heller Abschnitt ^{22a} ~~22a-un-24a~~ hinter einem hellen Abschnitt 24a liegt.

Bei Ausführungen, bei denen die Bahn 22 und auch die ortsfeste Bahn 24 fein unterteilt sind, müssen die beiden Bahnen nahe aneinandergerückt werden, damit die sinusförmige Komponente des von der Fotozelle 25 erzeugten Ausgangssignals eine ausreichende Amplitude erhält. Je genauer man die Winkelstellung und Drehgeschwindigkeit der Welle 11 messen will, umso feiner unterteilt man die Bahnen. Insbesondere wird man die Bahnen dann fein unterteilen, wenn Messungen an Wellen mit niedrigen Drehgeschwindigkeiten vorgenommen werden sol

len. Bei einer sehr feinen Unterteilung, bei der ein dunkler Abschnitt 22b oder ein heller Abschnitt 22a eine Breite von nicht mehr als 0,0025 mm haben, kann der Abstand zwischen der ortsfesten Bahn 24 und der rotierenden Bahn 22 bis auf 0,050 mm herabgesetzt werden. Bei solch geringen Abständen werden jedoch die Frequenz und Phase des Ausgangssignales stark durch Taumelbewegungen der Scheibe, Exzentrizität der Lagerung und andere Maßungenauigkeiten beeinflusst. Ebenso können feine Verunreinigungen zwischen die ortsfeste Bahn 24 und die rotierende Bahn 22 gelangen und das ganze verformen und beschädigen. In Extremfällen können Scheibe 20 und Bahn 24 sogar aufeinanderstoßen und bei einem Rotieren der Scheibe 20 aneinander anhaften.

Zur Überwindung dieser Schwierigkeiten, die durch den engen Abstand zwischen der ortsfesten und der rotierenden Bahn hervorgerufen werden, hat man die in Fig. 3 gezeigte Ausführung verwandt, bei der eine Linse 36 zwischen Scheibe 30 und Bahn 34 eingesetzt ist. Die Linse 36 projiziert die rotierende Bahn 32 auf die ortsfeste Bahn 34. Zum Erzielen einer Vergrößerung im Maßstab 1:1 muß der Abstand zwischen dem Mittelpunkt der Linse 36 und jeder Bahn 32 und 34 beim Zweifachen der Linsenbrennweite liegen. In einem typischen Fall kann somit die Entfernung auf jeder Linsenseite 12,5 mm betragen.

Die Linse 36 ermöglicht nicht nur einen größeren Abstand der Scheibe 30 von der Bahn 34, sondern verringert auch Fehler, die durch Taumelbewegungen der bedruckten Scheibenseite und Oberflächenwelligkeiten hervorgerufen werden, da sie eine gewisse Tiefenschärfe ergibt. Infolge dieser durch die Linse 36 erreichten Tiefenschärfe kann man auch die Lage des Gegenstandes, in diesem Falle die Lage der Bahn 32, innerhalb dieses tiefen Schärfenbereiches verstellen.

Dennoch wird der Gegenstand auf der gleichen Fläche, d. h. in der Ebene der ortsfesten Bahn 34, scharf abgebildet. Zur vollen Ausnutzung der sich durch diese Tiefenschärfe ergebenden Vorteile muß die rotierende Bahn 32 zwischen die Lichtquelle 33 und die Linse 36 gesetzt werden, während die ortsfeste Bahn 34 zwischen die Linse 36 und die Fotozelle 35 gestellt werden muß.

Mit den vorstehend beschriebenen drei Anzeigesystemen kann man zwei um 90° gegeneinander verschobene Ausgangssignale, d. h. ein Kosinus-signal und ein Sinussignal erzielen. Man verwendet eine eigene ortsfeste Bahn, eine eigene Lichtquelle und eine eigene Fotozelle, die sämtlich in einer Linie mit einem besonderen Abschnitt mit der rotierenden Bahn liegen. Die Lage der ortsfesten Bahn wird dann so eingestellt, daß sich an der zweiten Fotozelle ein Ausgangssignal einstellt, das jedes beliebige Phasenverhältnis zu dem Signal der ersten Fotozelle hat. Die Beschränkungen, die diese Systeme aufweisen, liegen darin, daß die Exzentrizität der Halterung der Scheibe, Tauselbewegungen der Scheibe, Ungenauigkeiten in der Beschichtung der rotierenden Bahn und Oberflächenfehler im Glas bewirken, daß der Phasenwinkel zwischen den von den beiden Fotozellen erzeugten Signalen bei jeder Drehung der Welle um 360° schwankt.

Fig. 4 zeigt eine optische Anzeigevorrichtung, die zwei Ausgangssignale liefert, die ständig und genau um jeden beliebigen Phasenwinkel auseinanderliegen. Bei den meisten Anwendungen liegen die beiden Ausgangssignale um 90° auseinander. Fig. 4 verwendet einen Strahlzerteiler 47, der einen Teil des durch die rotierende Bahn 42 durchtretenden Lichtes auf eine erste ortsfeste Bahn 44 lenkt und einen weiteren Teil des Lichtes auf eine zweite ortsfeste Bahn 48 wirft. Auf diese Weise tritt ein einziger von der Lichtquelle 43 abgegebe-

ner Lichtstrahl durch die hellen Abschnitte 42a der rotierenden Bahn 42 durch, wird von der Linse 46 durch den Strahlzerteiler 47 auf die beiden ortsfesten Bahnen 44 und 48 projiziert und durchläuft dann die hellen Abschnitte 44a und 48a der beiden Bahnen 44 und 48, bis er auf die Fotozellen 45 und 49 auftrifft.

Durch das Einschieben des Strahlzerteilers 47 in den Lichtweg läßt sich damit ein einziger durch die rotierende Bahn 42 durchtretender Lichtstrahl zum Erzeugen von sowohl der Sinuswelle als auch der Kosinuswelle verwenden. Auf diese Weise haben Taumelbewegungen der bedruckten Seite der Scheibe 40, Ungenauigkeiten in der Glasoberfläche und eine Exzentrizität der Scheibenhalterung keinerlei Einfluß auf das Phasenverhältnis zwischen den beiden Ausgangssignalen. Nach einer erstmaligen Einstellung der Bahnen 44 und 48, die das gewünschte Phasenverhältnis zwischen den von den Fotozellen 45 und 49 abgegebenen Signalen sicherstellt, wird dieses gewünschte Phasenverhältnis unabhängig von sämtlichen Mängeln der Scheibe 40, auf die die Bahn 42 aufgedruckt ist, konstant beibehalten.

Infolge der Tiefenschärfe der Linse 46 bleibt das Ausgangssignal, falls es anfangs auf eine reine Sinusform eingestellt wurde, frei von Verzerrungen, die durch Taumelbewegungen der Scheibe hervorgerufen werden könnten. Die Linse 46 dient somit einem zweifachen Zweck. Einmal läßt sich der Abstand zum Strahlzerteiler 47 vergrößern und zum anderen wird eine reine Sinusform beibehalten. Jedoch ist es der Strahlzerteiler 47, der das konstante Phasenverhältnis sicherstellt. Dies ist der Hauptzweck der vorliegenden Erfindung.

Der Abstand auf beiden Seiten der Linse 46 ist gleich der doppelten Brennweite. Man wählt diesen Abstand so, damit die Bahn 42 ohne Ver-

größerung oder Verkleinerung auf die beiden ortsfesten Bahnen 44 und 48 projiziert wird. Infolge des Materials, aus dem der Strahlzerteiler 47 gefertigt ist, ist die Länge der Lichtbahn auf der rechten Seite der Linse 46 größer als auf deren linker Seite.

Die Erfindung ist hauptsächlich im Zusammenhang mit der Erzeugung von zwei Signalen beschrieben worden, die um 90° auseinanderliegen. Selbstverständlich kann man jede der beiden ortsfesten Bahnen 44 oder 48 auch so einstellen, daß die von den Fotozellen 45 und 49 erzeugten Ausgangssignale jedes beliebige Phasenverhältnis erhalten.

Gemäß der Erfindung wird die Projektionslinse 46 verwandt, um zwischen der rotierenden Bahn 42 und den beiden ortsfesten Bahnen 44 und 48 genügend Raum zu erzielen, damit man den Strahlzerteiler 47 einsetzen kann. Außerdem ergeben sich durch die Linse 46 auch noch die anderen vorstehend genannten Vorteile. Es ist jedoch denkbar, daß der Abstand zwischen der rotierenden Bahn und den ortsfesten Bahnen bei Anwendung einer groben Unterteilung (bei Hochgeschwindigkeits-Tachometern) genügend groß wird, so daß man den Strahlzerteiler 47 auch ohne die Verwendung einer Projektionslinse 46 zwischen der rotierenden Bahn 42 und den beiden ortsfesten Bahnen 44 und 48 einsetzen kann.

Die beiden feststehenden Bahnen sind hier mit dem Ausdruck ortsfest belegt worden. Natürlich schließt dies nicht aus, daß sie zum Erzielen des gewünschten Phasenverhältnisses verstellbar sind.

Der in der Beschreibung und in den noch folgenden Ansprüchen verwandte Ausdruck "Fotozelle" schließt jede Vorrichtung ein, die man

zum Erzeugen eines elektrischen Signales aus einem Lichtsignal verwenden kann.

Der Strahlzerteiler wird hier als ein Mittel beschrieben, mit dem man aus einem Hauptlichtsignal zwei getrennte Hilfslichtsignale erzielt. Das beste Mittel zum Erzeugen von zwei solchen Hilfslichtsignalen ist eben ein Strahlzerteiler. Statt des Strahlzerteilers kann jedoch auch ein Zeit-Unterteilungsmechanismus verwandt werden, z. B. ein rotierender Spiegel, mit dem der Hauptlichtstrahl in zwei Hilfslichtstrahle aufgeteilt wird. Eine solche Technik ist zwar keine bevorzugte Ausführung. Immerhin ist sie aber ein Äquivalent zu der vorstehend als erfindungsgemäß beschriebenen Technik.

Bei Anwendung geeigneter Linsen und geeigneter Abstände kann man die Hilfslichtstrahlen auch noch in weitere Strahle unterteilen, so daß man mehr als zwei Ausgangssignale erhält. Eine solche Konstruktion wäre allerdings nicht mehr als ein wiederholtes Aneinandersetzen des erfindungsgemäßen Grundprinzipes, so daß sie in den Rahmen dieser Erfindung fällt.

Der Ausdruck "ortsfeste Bahn" ist hier im Gegensatz zu der in Fig. 1 gezeigten Blendenanordnung verwandt worden. Es sei jedoch darauf hingewiesen, daß eine solche Bahn lediglich ein Nebeneinandersetzen von mehreren Blenden ist. Der Ausdruck "Bahn" soll somit auch eine Bahn einschließen, die nur einen einzigen hellen Abschnitt enthält und somit eine einfache Blende ist. Aus den oben genannten Gründen wird jedoch eine Bahn im Vergleich mit einer Blende bevorzugt, da das endgültige Ausgangssignal eine größere Amplitude hat. Sonst ist die Arbeitsweise von Bahn und Blende praktisch identisch.

Unter Berücksichtigung der obigen Ausführungen soll die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung noch einmal allgemein wiederholt werden. Ein Hauptlichtstrahl wird von einer Lichtquelle abgestrahlt und durch eine Bahn moduliert. Der modulierte Hauptlichtstrahl wird dann (vorzugsweise durch einen Strahlzerteiler) in zwei Hilfsstrahle unterteilt. Die beiden Hilfsstrahle werden dann durch voneinander getrennte ortsfeste Bahnen beeinflusst und bilden zwei getrennte Informationssignale. Diese beiden Bahnen lassen sich so verstellen, daß zwischen den beiden Informationssignalen jedes beliebige Phasenverhältnis erzielbar wird.

P a t e n t a n s p r ü c h e :

14

1523231

Anlage
zur Eingabe vom 13. Mai 1965 vA.

Aktenzeichen
Name d. Anm. Sequential Electronic
Systems, Inc.

P a t e n t a n s p r ü c h e

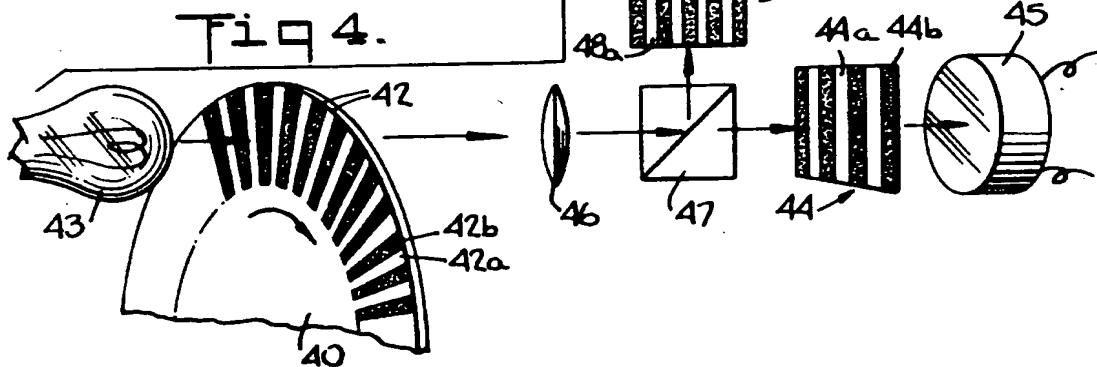
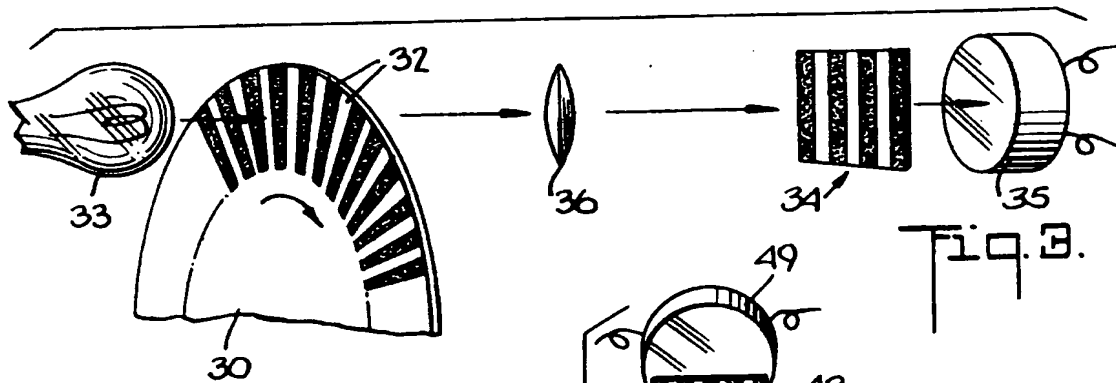
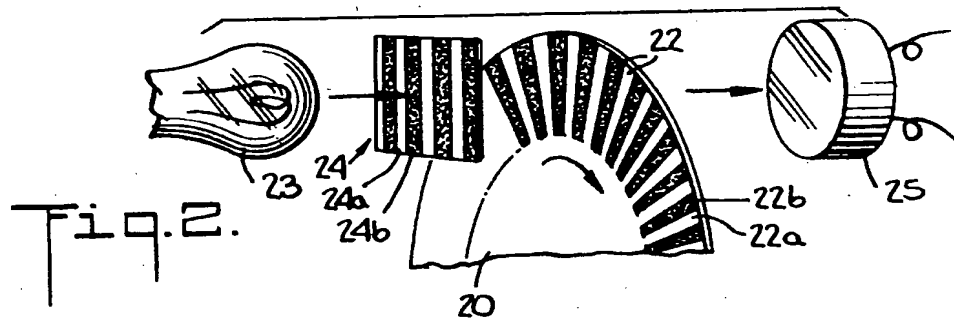
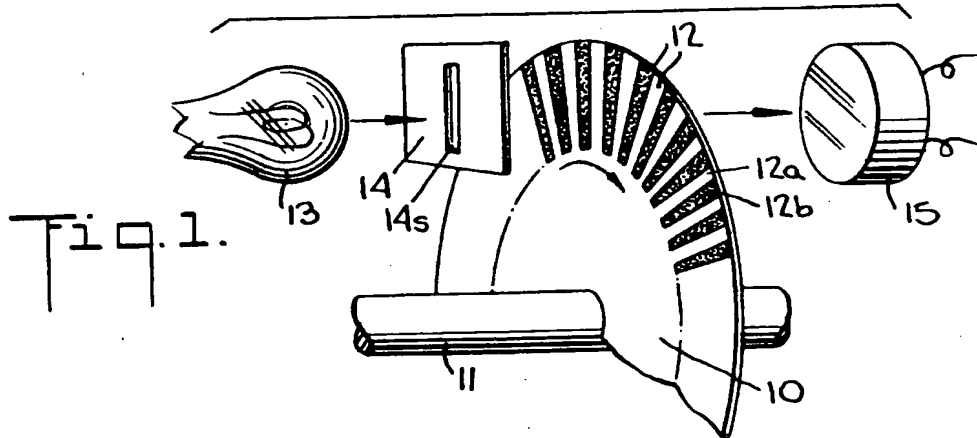
1. Vorrichtung zum Anzeigen der Drehgeschwindigkeit und Winkelstellung einer Welle unter Verwendung einer auf die Welle aufgesetzten Scheibe, auf deren Rand abwechselnd helle und dunkle Radialstreifen aufgedruckt sind, einer Lichtquelle, die diesen Radialstreifen gegenüberliegt, mit einer Linse, die im Lichtweg auf der anderen Seite der Scheibe angeordnet ist, mit einer im Lichtweg hinter der Linse liegenden Platte mit ebenfalls abwechselnd hellen und dunklen Streifen und mit einer im Lichtweg noch hinter dieser Platte liegenden Photozelle, dadurch gekennzeichnet, daß im Lichtweg zwischen Linse (46) und Platte (44) ein Strahlzerteiler (47) liegt, der Strahlzerteiler (47) einen Teil des Lichtes zur Platte (44) durchläßt und einen anderen Teil des Lichtes auf eine zweite Platte (48) ablenkt, die ebenfalls helle Streifen (48a) und dunkle Streifen (48b) hat und im Lichtweg des abgelenkten Lichtes liegt, und hinter dieser Platte (48) eine zweite Photozelle (49) angeordnet ist. - Fig. 4 - .

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Platten (44, 48) verstellbar sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Strahlzerteiler (47) durch zwei aufeinanderliegende und eine Reflektionsschicht bildende Prismen gebildet wird.

909821/0677

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Strahlzerteiler^t (47) durch einen rotierenden Spiegel gebildet wird.



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.